

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2005 年 8 月 25 日 (25.08.2005)

PCT

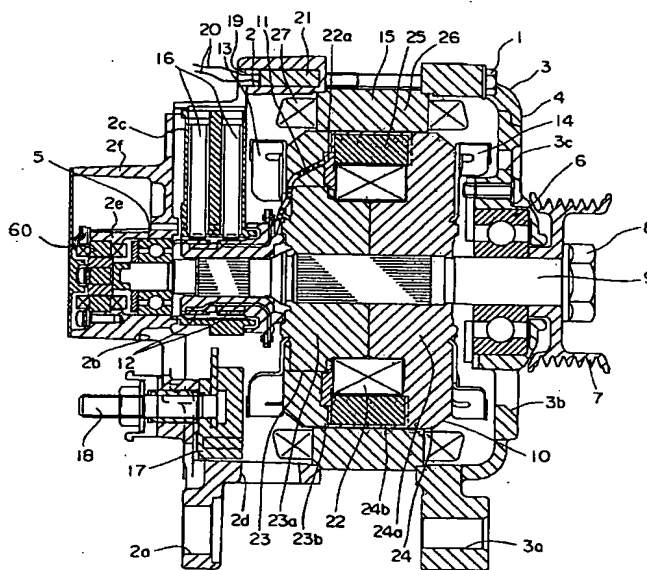
(10) 国際公開番号  
WO 2005/078906 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H02K 11/00, 9/06, 19/22, H02P 7/00 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/002168 (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 磯田 仁志 (ISODA, Hitoshi) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 浅尾 淑人 (ASAO, Yoshihito) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).  
(22) 国際出願日: 2005 年 2 月 14 日 (14.02.2005)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ: 特願2004-040236 2004 年 2 月 17 日 (17.02.2004) JP (74) 代理人: 曾我 道照, 外(SOGA, Michiteru et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内三丁目 1 番 1 号 国際ビルディング 8 階 曾我特許事務所 Tokyo (JP).  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 Tokyo (JP). (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,

[続葉有]

(54) Title: ROTATING ELECTRIC MACHINE

(54) 発明の名称: 回転電機



(57) Abstract: A rotating electric machine the assemblability of which is improved and which includes a temperature sensor having an improved accuracy of measurement of the temperature of the stator winding wire. The rotating electric machine comprises a stator winding wire (27) provided to a stator (15), a temperature sensor (21) for estimating temperature of the stator winding wire (27), and heat-conductive brackets (2, 3) provided between the stator winding wire (27) and the temperature sensor (21). The estimate of the temperature of the stator winding wire (27) is calculated by adding the temperature measured by the temperature sensor (21) and a correction value for correcting the measured temperature.

(57) 要約: 回転電機の組立性を向上させつつ、温度検出素子の固定子巻線温度の検出精度を向上させることが可能な回転電機を得る。この発明に係る回転電機は、固定子 15 に設けられた固定子巻線 27 と、固定子巻線 27 の固定子巻線温度を推定するための温度センサ 21 と、固定子巻線 27 と温度センサ 21 との間に

[続葉有]



ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

### 回転電機

### 技術分野

- [0001] この発明は、固定子巻線の温度を推定して検出する回転電機に関するものである。

### 背景技術

- [0002] 従来の回転電機には、固定子の巻線温度を検出する温度検出素子を収納するガイドを備え、このガイドを巻線のコイルエンド部に直接接触保持させているものがある（例えば、特許文献1参照）。

- [0003] 特許文献1:特開2003-92858号公報（第2頁-第5頁、第3図）

### 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

- [0004] しかし、上記回転電機によれば、温度検出素子をコイルエンド部に保持させるために、温度検出素子を収納するガイドが別途必要となるとともに、固定子に固定するため、ガイドは切り欠き部や引っ掛かり部等の複雑な形状を有することとなり、回転電機の組立工程が複雑になるという問題点があった。
- [0005] この発明は、上記のような問題点を解決することを課題とするものであって、回転電機の組立性を向上させつつ、温度測定手段の固定子巻線温度の検出精度を向上させることが可能な回転電機を得ることを目的とするものである。

### 課題を解決するための手段

- [0006] この発明に係る回転電機は、固定子巻線と、固定子巻線温度を推定するために固定子巻線の近傍に設けられた温度測定手段と、温度測定手段を支持し、熱伝導性を有する支持部と、固定子巻線と支持部との間に介在し、固定子巻線からの熱を支持部に熱伝導する熱伝導体とを備え、固定子巻線の温度の推定値は、温度測定手段により測定された測定温度と補正值との和により算出されることを特徴とする。

### 発明の効果

- [0007] この発明に係る回転電機によれば、温度測定手段を固定子巻線に保持する必要

がないので、回転電機の組立性を向上させるとともに、固定子巻線の温度は、温度測定手段により測定された測定温度とこの測定温度を補正する補正值との和により算出して推定するので、固定子巻線温度の検出精度を向上させることができる効果がある。

### 図面の簡単な説明

- [0008] [図1]この発明の実施の形態1による車両用回転電機の構成を示す断面図である。
- [図2]図1の車両用回転電機の温度センサ取り付け部分近傍を示す断面図である。
- [図3]図1の車両用回転電機の回転速度と固定子巻線温度および温度センサ検出温度の関係を示す図である。
- [図4]図1の車両用回転電機の回転速度と、固定子巻線と温度センサの温度差との関係を示す図である。
- [図5]この発明の実施の形態2による車両用回転電機の線電流実効値に対する固定子巻線温度と温度センサ検出温度の差を示す図である。
- [図6]この発明の実施の形態3による車両用回転電機の線電流の変化に対する固定子巻線温度、温度センサ検出温度、および温度センサによる固定子巻線温度推定値を示す図である。
- [図7]この発明の実施の形態4による車両用回転電機の温度センサ取り付け部分近傍を示す断面図である。

### 発明を実施するための最良の形態

- [0009] 以下、この発明の各実施の形態について図に基づいて説明するが、各図において、同一または相当部材、部位については同一符号を付して説明する。

- [0010] 実施の形態1.

この発明の実施の形態1について、図に基づいて説明する。図1は、この発明の実施の形態1による車両用回転電機の構成を示す断面図であり、図2は、図1の温度センサ取り付け部および固定子近辺要部を示す断面図である。

図1に示すように、車両用回転電機は、ボルト1により一体化され、非発熱部材より成るブラケット2、3から構成されたケース4と、このケース4内に軸受5および6を介して支承され、一端部にプーリ7がナット8により固定された回転軸9と、この回転軸9に

固定された回転子10と、回転軸9の他端部に固定され回転子10に電線11を介して電流を供給するスリップリング12と、回転子10の両側面に固定された冷却ファン13、14と、ケース4に固定された固定子15と、スリップリング12に摺動する一対のブラシ16と、配線基板17および図示しない電線を介して固定子15に電氣的に接続された端子台18と、ブラケット2の支持部19に形成された穴部19aに挿入され、温度センサ出力リード線20を介して外部接続用コネクタ(図示せず)に接続された温度検出手段である温度センサ21とを備えている。

[0011] ブラケット2、3には、車体への取付穴2a、3aや内部冷却用の通気孔2b、2c、2d、3b、3cが形成されている。また、ブラケット2の反回転子10側には筒状のフード部2fが突設されているとともに、このフード部2fの内方に、回転子10の回転位置を検出するセンサ60のセンサ取付部2eが形成されている。

[0012] 回転子10は、電流を流して磁束を発生する界磁巻線22と、界磁巻線22を覆って設けられその磁束によって磁極が形成される一対のポールコア体23、24からなる回転子鉄心とを備えている。

この回転子鉄心は、ボビン22aを介して界磁巻線22が設けられた円筒部23a、24aと、爪状の磁極部23b、24bとを有する。

この磁極部23b、24bは、それぞれ所定の極数形成されるとともに、界磁巻線22の外径側を覆うように交互に交差している。隣接する磁極部23bと磁極部24bとは周方向に所定の間隔を介して一定のピッチで配列され、界磁巻線22により交互に異極となるように磁化されている。この間隔には永久磁石25が介挿され、磁極部23bと磁極部24bと間の漏洩磁束を低減するようになっている。

[0013] 固定子15は、回転子10による回転磁界が通る固定子鉄心26と、この固定子鉄心26に導線が巻回されて構成され出力電流が流れる固定子巻線27とから構成されている。

[0014] 図2に示すように、温度センサ21は、ブラケット2に設けられた温度センサ21の支持部19の穴部19aに挿入されて、樹脂などの部材28により埋め込まれている。これにより、温度センサ21は、固定子15近傍に設置される。なお、樹脂としては、比較的熱伝導性の高いもの(例えば、金属等を混入させたものなど)が用いられる。

固定子巻線27からの発熱は、固定子巻線27から熱伝導体である固定子鉄心26を介してブラケット2に熱伝達が行われる熱伝導構造になっている。

[0015] また、車両用回転電機が回転すると回転子10に取付けられた冷却ファン13によって、外気が通気孔2b、2c、3b、3c等から吸気され冷却風29が生じ、この冷却風は固定子巻線27のコイルエンド部および固定子巻線27の周辺を通り、ブラケット2に設けられた排気口(図示せず)を通っていく方向に流れる。この冷却風29により固定子巻線27、固定子鉄心26を冷却すると同時に、ブラケット2の温度センサ21が取付けられている近辺も冷却されるようになっている。このように、この実施の形態では、空気が冷却媒体となっている。

[0016] 次に、上記構成の車両用回転電機を発電機として使用した場合の動作について説明する。

バッテリー(図示せず)からブラシ16、スリップリング12を通じて界磁巻線22に電流が供給されて磁束が発生し、回転子鉄心部の磁極部23bはN極が磁化され、磁極部24bはS極が磁化される。

一方、エンジンによってプーリ7は駆動され、回転軸9によって回転子10が回転するため、固定子巻線27には回転磁界が与えられ、固定子巻線27には起電力が生じる。この交流の起電力は、インバータ(図示せず)の整流器を通して直流に整流されるとともに、このインバータ(図示せず)によりその大きさが調整されて、バッテリーに充電される。

[0017] 次に、上記構成の車両用回転電機を電動機として使用した場合の動作について説明する。

エンジンの始動時には、前記インバータにより交流電流が固定子巻線27に供給される。また、界磁電流がブラシ16、スリップリング12を介して界磁巻線22に供給されて磁束が発生し、回転子鉄心部の磁極部23bはN極に磁化され、磁極部24bはS極に磁化される。そして、固定子15及び回転子10が電磁石として作用し、回転子10が回転軸9とともに固定子15内で回転する。この回転軸9の回転力がプーリ7を介してエンジンの出力軸に伝達され、エンジンが始動される。

[0018] 上述のように車両用回転電機は発電電動機能を有し、発電・電動状態では固定子

巻線27は温度が上昇するが、温度センサ21が固定子巻線27に当接していないため、固定子巻線27の温度と温度センサ21の温度は差が生じることとなる。

[0019] 次に、図1に示した車両用回転電機の固定子巻線温度の推定値の算出方法について説明する。

図3は、図1に示した車両用回転電機の固定子巻線温度 $T_s$ および温度センサ21の温度 $T_h$ と回転電機回転速度との関係を示す図である。図4は、固定子巻線温度 $T_s$ と温度センサ21の温度 $T_h$ との温度差 $\Delta T$ と、回転電機回転速度との関係を示す図である。

なお、図3、4は、本願発明者が実験により求めたデータに基づいて作成されたものであり、固定子巻線温度 $T_s$ と温度センサ21の温度 $T_h$ とは、線電流を一定で固定子巻線温度が飽和状態となった状態で測定されている。

[0020] 図3、4に示すように、線電流が一定の場合は回転速度が変化しても、温度飽和時の固定子巻線温度 $T_s$ および温度センサ21の温度 $T_h$ は変化するが、温度差 $\Delta T$ はほぼ変化せず推移していることが確認される。

[0021] これは、ブラケット2自体が発熱源とはなっておらず、固定子巻線27から温度センサを取付ける支持部19までは熱伝導が行われる熱伝導構造となっていること、および、同一の冷却風で固定子10を構成する部材および温度センサ21近辺のブラケット2が冷却されることにより、固定子巻線27の温度変化と温度センサ21の温度変化とが同様に推移し、任意の状態で固定子巻線温度 $T_s$ よりも温度センサ21の温度 $T_h$ の方が低いことによるものと考察される。

[0022] そこで、 $T_s = T_h + \Delta T$ 、 $\Delta T = \alpha$ 、 $\alpha$ :定数とし、固定子巻線温度 $T_s$ と温度センサ21の温度 $T_h$ の温度差 $\Delta T$ を特定の定数値 $\alpha$ を補正值として温度センサ21の温度 $T_h$ から固定子巻線温度推定値 $T_{sa}$ を算出する。

[0023] ここで、連続定格での線電流の最大値は、車両用回転電機の電磁気仕様や、直流交流双方向電力変換機の線電流容量で制限される。

したがって、連続定格での線電流の最大値 $I_{ac(max)}$ の状態で固定子巻線温度が飽和したときの固定子巻線温度 $T_{s(max)}$ と温度センサ21の温度 $T_{h(max)}$ との温度差 $\Delta T(max)$ を測定し、 $T_{sa} = T_h + \Delta T(max)$ として、温度センサ21の温度 $T_h$ から固定子巻

線27の温度 $T_{sa}$ を推定する。

[0024] 次に、推定された固定子巻線温度推定値 $T_{sa}$ を用いた上記構成の車両用回転電機の動作例について説明する。

[0025] 一例として、推定された固定子巻線温度推定値 $T_{sa}$ を固定子巻線27の過熱保護の判断基準に用いる。

車両用回転電機は、推定された固定子巻線温度推定値 $T_{sa}$ が所定の温度(例えば、固定子巻線27を過加熱から保護するために設定された温度)以上の場合に、過加熱から保護するために固定子巻線27に流れる電流を抑制し、固定子巻線27での発熱を低減する。

[0026] また、他の例としては、固定子巻線温度推定値 $T_{sa}$ をエンジンを停止するための判断基準に用いている。

車両用回転電機が回転子10に接続されたエンジン(図示せず)を駆動させる電動機として使用される場合に、車両停止時に、固定子巻線温度推定値 $T_{sa}$ が所定の値以下であれば、エンジンを停止させる。

ここで、固定子巻線温度推定値 $T_{sa}$ が所定の値以下では、固定子巻線27の抵抗値が所定の値以下となり、車両用回転電機の3相端子間に生じる電圧が低く設定され、エンジンを再始動させる場合に車両用回転電機の制御が容易になるようになっている。

[0027] 以上のように、この実施の形態1の車両用回転電機によれば、固定子巻線温度 $T_s$ を温度センサ21の温度から精度よく推定することができる効果がある。

[0028] また、温度測定手段の近辺に発熱源がないため、固定子巻線温度 $T_s$ を温度センサ21の温度からより精度よく推定することができる。

[0029] また、同一の冷却媒体により冷却されるため、固定子巻線27と温度センサ21の温度変化は同様に推移することとなり、固定子巻線温度 $T_s$ を温度センサ21の温度からより精度よく推定することができる。

[0030] また、支持部19と固定子10とが別部材であるため、組立工程がそれぞれ独立し、最終工程で、温度センサ21を取り付けることができるので、組立性がよい。

[0031] また、推定された固定子巻線温度推定値 $T_{sa}$ を加熱保護の判断基準として用いるこ



とにより精度よく車両用回転電機の過熱保護を行うことができる。

[0032] また、推定された固定子巻線温度推定値 $T_{sa}$ をエンジンを停止するための判断基準として用いることにより、車両停止時に精度よくエンジンを停止することができる。

[0033] また、温度センサ21はブラケット2の穴部19aに挿入し樹脂で埋め込むだけであるので、温度センサ21を固定子巻線27に当接するように取付けて固定するための部材等が必要なく、工作性を向上することができる。

[0034] なお、固定子巻線27の温度が所定の値の時の温度検出精度が必要な場合は、そのときの固定子巻線温度と温度センサ21の温度との温度差 $\Delta T_x$ を測定しておき、上式の定数項を設定しておけば、該所定の値での温度が精度よく測定できる。

[0035] 実施の形態2.

この発明の実施の形態2による車両用回転電機の構成、動作については実施の形態1と同様であるが、固定子巻線温度 $T_s$ と温度センサ21の温度 $T_h$ との温度差 $\Delta T$ の算出方法が異なるものである。

[0036] ここでは、固定子巻線1相分の発熱量 $Q_a$ は固定子巻線1相分の抵抗を $R$ とすると、 $Q_a = R \times I_{ac}^2$ であるため、温度差 $\Delta T$ を固定子巻線27の温度上昇の主原因である固定子巻線27に流れ込む線電流の2次関数として決定している。

[0037] すなわち、 $T_{sa} = T_h + \Delta T$ 、 $\Delta T = \alpha \times I_{ac}^2$  ( $\alpha$ :係数)とし、温度差 $\Delta T$ を線電流実効値 $I_{ac}$ の2次関数として温度センサ21の温度 $T_h$ から固定子巻線温度推定値 $T_{sa}$ を算出するものである。

[0038] 図5は、この発明の実施の形態2による車両用回転電機の線電流実効値に対する固定子巻線温度と温度センサ検出温度の差を示す図である。

図5に示すように、固定子巻線27に流れる線電流が大きくなるにつれ、固定子巻線温度と温度センサ21の温度との温度差は大きくなる。

[0039] ここで、図5に $\alpha = 0.0014$ と設定し、 $\Delta T = \alpha \times I_{ac}^2$ とした2次曲線も示しており、この2次曲線は実験から得られた固定子巻線温度 $T_s$ と温度センサ21の温度 $T_h$ の温度差とほぼ同等の値を示していることが確認される。

すなわち、 $T_{sa} = T_h + \Delta T$ 、 $\Delta T = \alpha \times I_{ac}^2$ と設定することにより固定子巻線27の温度を精度よく推定されることが確認される。

[0040] 以上のように、この発明の実施の形態2による車両用回転電機によれば、固定子巻線27と温度検出部の温度差を、固定子巻線27の温度上昇の原因となる固定子巻線27の発熱に対応する関数とすることで、線電流の値が変化しても温度センサ21の温度から固定子巻線温度 $T_s$ を精度よく推定することができる。

[0041] なお、 $I_{ac}$ は線電流と表現しているが、線電流として使用する値としては、車両用回転電機の三相線の線電流を表すことができる物理量等(図示しない電流センサから読み取られる線電流実効値、図示しないフィルタ回路を通った後の線電流実効値、3相から2相変換された後の2相電流値の二乗和等)を用いても係数 $\alpha$ の設定値を変更することにより適用可能である。

[0042] また、固定子巻線27の温度と温度センサ21による推定値にまだ差がある場合は、 $\Delta T = \alpha \times I_{ac}^2 + \beta \times I_{ac} + \gamma$  ( $\beta$ 、 $\gamma$ は定数)としてもよい。

[0043] 実施の形態3.

この発明の実施の形態3による車両用回転電機の構成、動作については実施の形態1、2と同様であるが、固定子巻線温度推定値 $T_{sa}$ を時間平均することにより補正するものである。

[0044] すなわち、 $T_{sb} = ((T_{sa}) + K) / (N + 1)$ 、 $T_{sa} = T_h + \Delta T$ 、 $\Delta T = \alpha \times I_{ac}^2$  ( $\alpha$ :係数)として、温度センサ21の温度 $T_h$ から固定子巻線温度推定値 $T_{sa}$ を算出して補正し、固定子巻線温度推定値 $T_{sb}$ を算出するものである。

[0045] ここで、温度差 $\Delta T$ は線電流 $I_{ac}$ の2次関数、 $K$ は現時点から前の $X$ 秒間の $T_{sa}$ の加算、 $N$ は現時点から前の $X$ 秒間の温度センサ21による固定子巻線温度推定値の個数(=現時点から前の $X$ 秒間の温度センサ21の温度測定値の個数)としている。

[0046] 図6は、この発明の実施の形態3による車両用回転電機の線電流の変化に対する固定子巻線温度、温度センサ検出温度、および、温度センサによる固定子巻線温度推定値を示す図である。

図6では、車両用回転電機の線電流 $I_{ac}$ を0Arms、50Arms、100Armsと一定の時間間隔を空けて交互に変化させたときの固定子巻線温度 $T_s$ 、温度センサ21の温度 $T_h$ 、および上記式で $\alpha = 0.0014$ 、 $X = 60$ 秒間の場合の固定子巻線温度推定値 $T_{sb}$ を示している。

[0047] 図6に示すように、線電流が増加するように変化すると固定子巻線温度 $T_s$ と温度センサ21の温度 $T_h$ の温度差は固定子巻線温度が飽和状態になるまで増加し、線電流が減少するように変化すると固定子巻線温度 $T_s$ と温度センサ21の温度 $T_h$ の差は固定子巻線温度が飽和状態になるまで減少する。

[0048] これに対して、上記のように $\alpha$ 、 $X(K, N)$ の値を設定し、温度センサ21の温度 $T_h$ から推定し、時間平均により補正した固定子巻線温度推定値 $T_{sb}$ は、固定子巻線温度 $T_s$ の測定値にほぼ追従している。

[0049] 以上のように、この発明の実施の形態3による車両用回転電機によれば、固定子巻線27に流れる線電流が任意に変化する過渡状態においても温度センサ21の温度から固定子巻線温度 $T_s$ を精度よく推定することができる。

[0050] なお、以上の各実施の形態では、特定の車両用回転電機のデータに基づいて考察しているが、体格や巻線仕様が異なる車両用回転電機にも各係数の設定値を変更することにより、同様に適用することができる。

[0051] 実施の形態4.

図7は この発明の実施の形態4による車両用回転電機の要部の構成を示す断面図である。図7において、回転電機は、実施の形態1の回転電機と比べて、固定子鉄心26に接合され、非発熱部材で構成された支持部30を備えていえる点にある。温度センサ21は、この支持部30に形成された穴部31に挿入されて樹脂などの部材28で埋め込まれている。

この支持部30は、鉄などの比較的熱伝導率の良い部材で構成されている。固定子鉄心26の外周面と支持部30との隙間には、樹脂・接着剤・ワニス等の部材が塗布されており、空気層が構成されないようにして溶接などにより接合され、この接合部分の熱伝導性を向上させている。

[0052] 以上のように、この発明の実施の形態4による車両用回転電機によれば、固定子15と支持部30が別部材で構成されることにより、固定子15の製造に特別な加工・工程を施す必要がなく、工作性がよい。

[0053] また、既述の実施の形態1ないし3と同様な温度推定方法で係数や設定値を変更することにより、固定子巻線27の温度を精度よく推定することができ、車両用回転電

機の温度保護、車両停止時のエンジン停止の判断基準とすることができる。

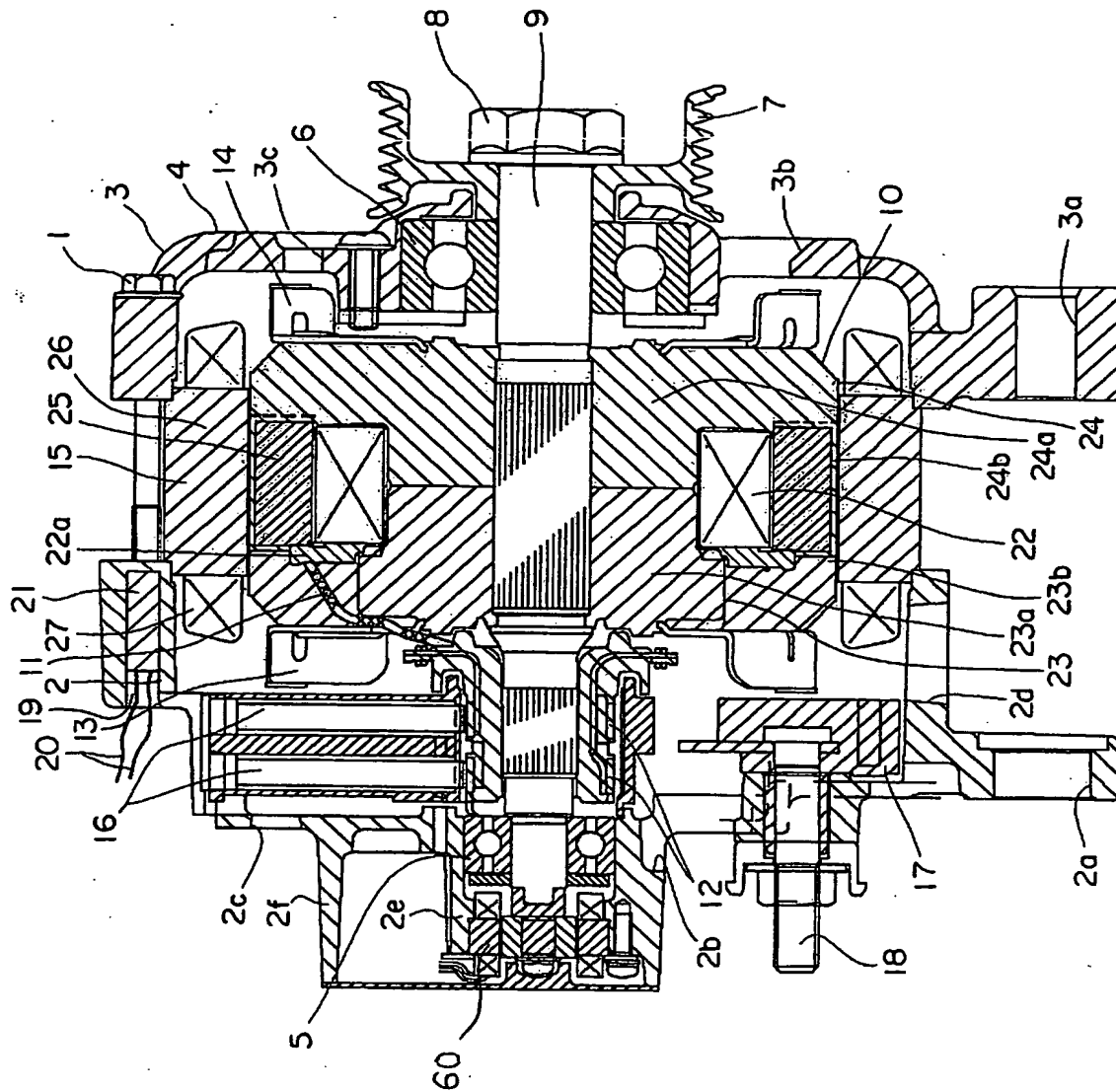
[0054] なお、以上の各実施の形態では、車両に用いられる回転電機について説明したが、回転電機を船外機等に用いてもよい。

## 請求の範囲

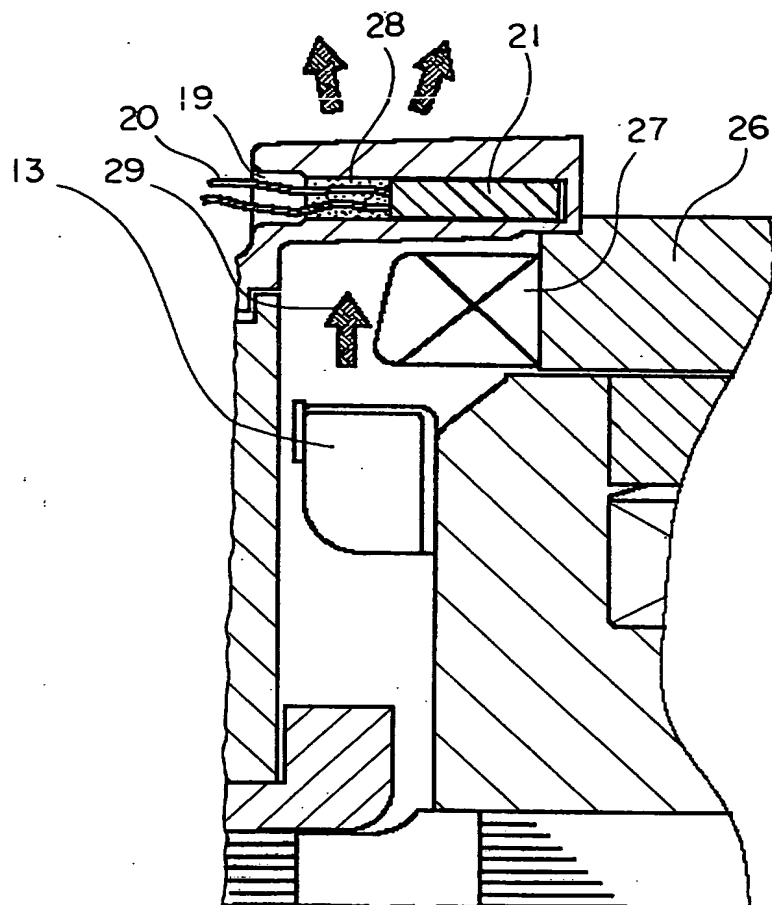
- [1] 固定子巻線と、  
固定子巻線温度を推定するために前記固定子巻線の近傍に設けられた温度測定手段と、  
前記温度測定手段を支持し、熱伝導性を有する支持部と、  
前記固定子巻線と前記支持部との間に介在し、固定子巻線から前記支持部に熱伝導する熱伝導体とを備え、  
前記固定子巻線の温度の推定値は、前記温度測定手段により測定された測定温度と補正值との和により算出されることを特徴とする回転電機。
- [2] 前記支持部は、非発熱部材から構成されていることを特徴とする請求項1に記載の回転電機。
- [3] 前記固定子巻線と前記支持部とは、同一の冷却媒体により同時に冷却されることを特徴とする請求項1または2に記載の回転電機。
- [4] 前記支持部は、前記固定子巻線を有する固定子と別部材であることを特徴とする請求項1ないし3の何れか1項に記載の回転電機。
- [5] 前記補正值は、前記固定子巻線に流れる線電流の値に基づいた物理量の関数によって決定されることを特徴とする請求項1ないし4の何れか1項に記載の回転電機。
- [6] 前記補正值は、前記線電流の値の2次関数で決定されることを特徴とする請求項5に記載の回転電機。
- [7] 前記推定値は、時間平均することにより補正されることを特徴とする請求項1ないし6に記載の回転電機。
- [8] 前記温度測定手段は、温度センサであることを特徴とする請求項1ないし7の何れか1項に記載の回転電機。
- [9] 前記推定値が所定の値以上の場合に、前記固定子巻線に流れる電流を抑制することを特徴とする請求項1ないし8の何れか1項に記載の回転電機。
- [10] 前記推定値が所定の値以下の場合に、車両停止時に、前記回転電機により回転駆動されるエンジンを停止させることを特徴とする請求項1ないし9の何れか1項に記載の回転電機。

- [11] 前記支持部は、前記固定子巻線を有する固定子を支持する前記ブラケットに設けられていることを特徴とする請求項1ないし10の何れか1項に記載の回転電機。
- [12] 前記支持部は、前記固定子巻線が装着された固定子鉄心の外周面に設けられていることを特徴とする請求項1ないし10の何れか1項に記載の回転電機。
- [13] 前記熱伝導体は、前記固定子巻線が設けられた固定子鉄心であることを特徴とする請求項1ないし12の何れか1項に記載の回転電機。

[図1]

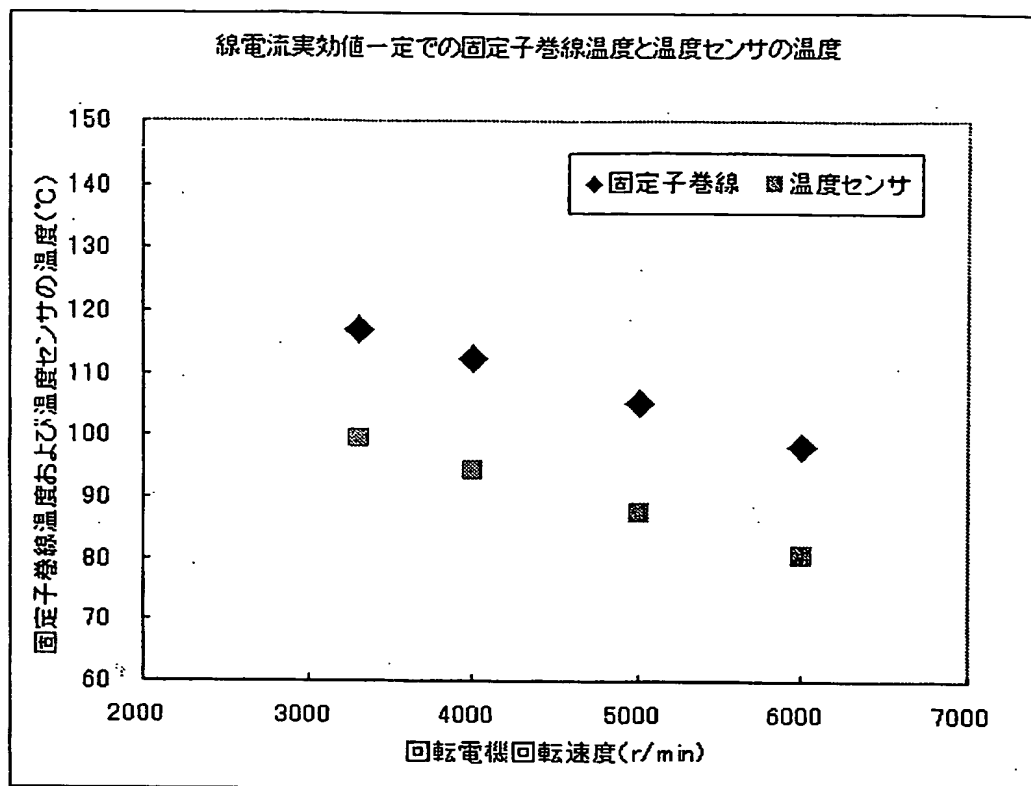


[図2]

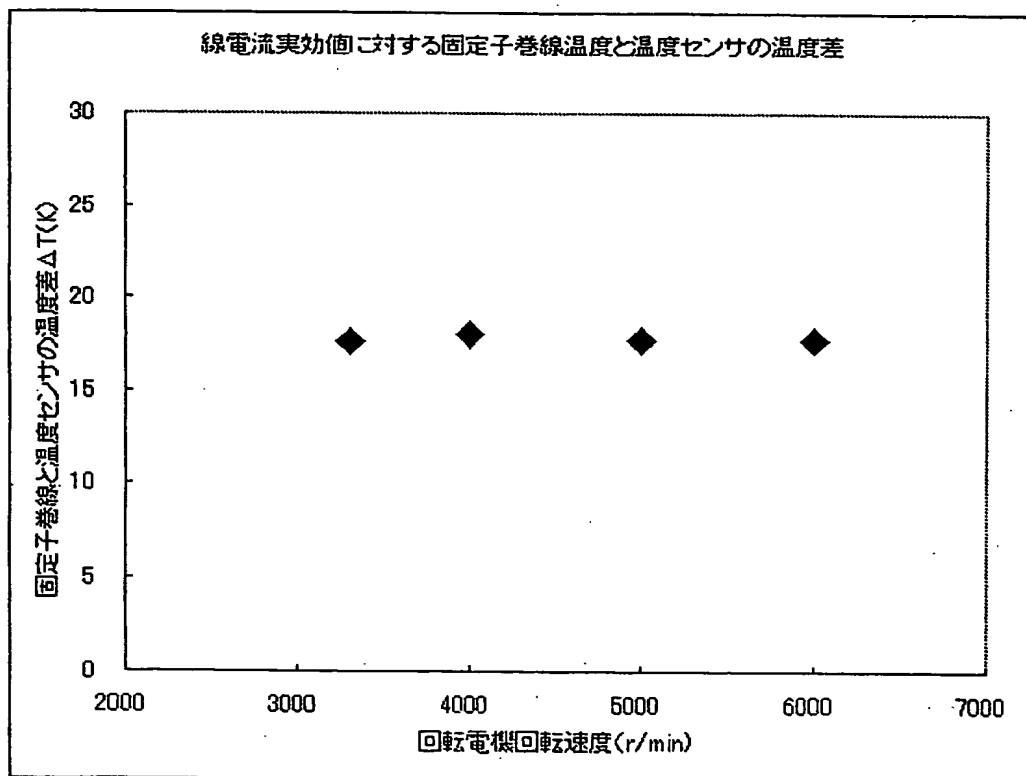




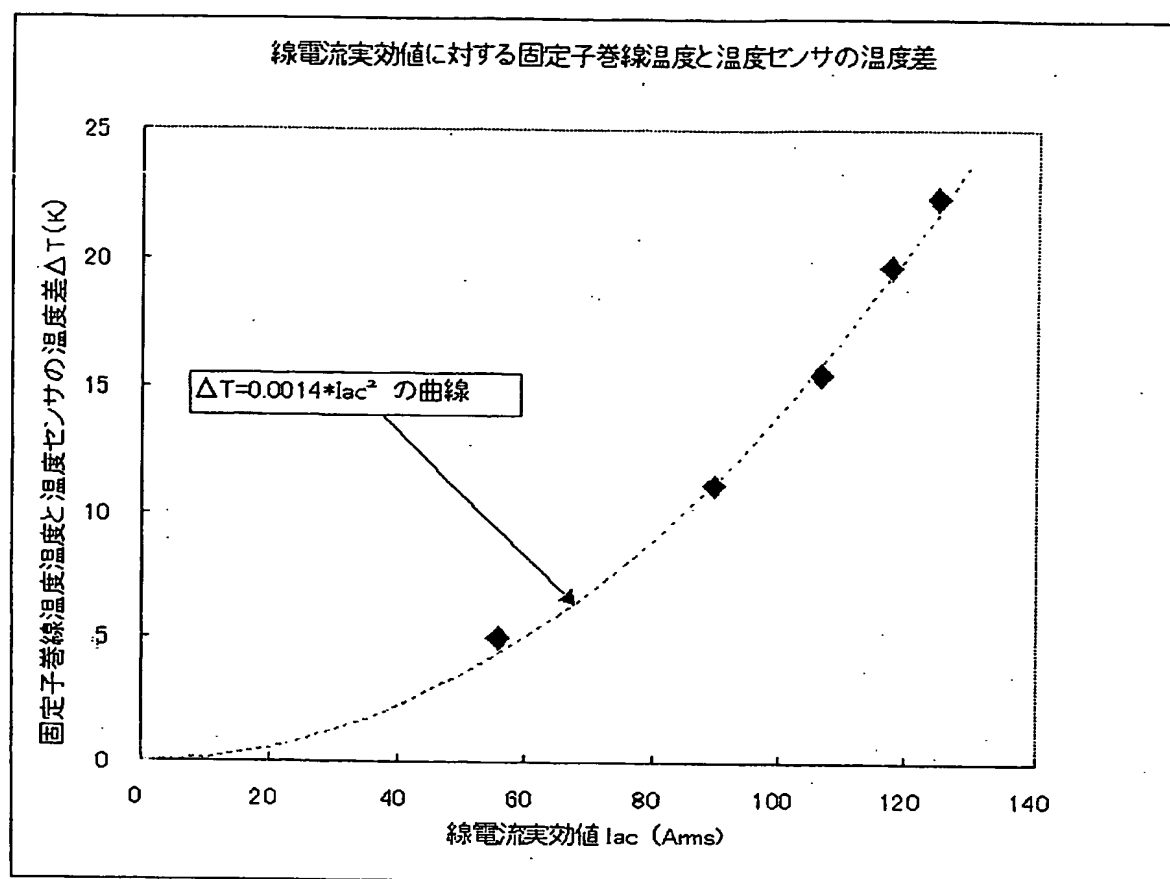
[図3]



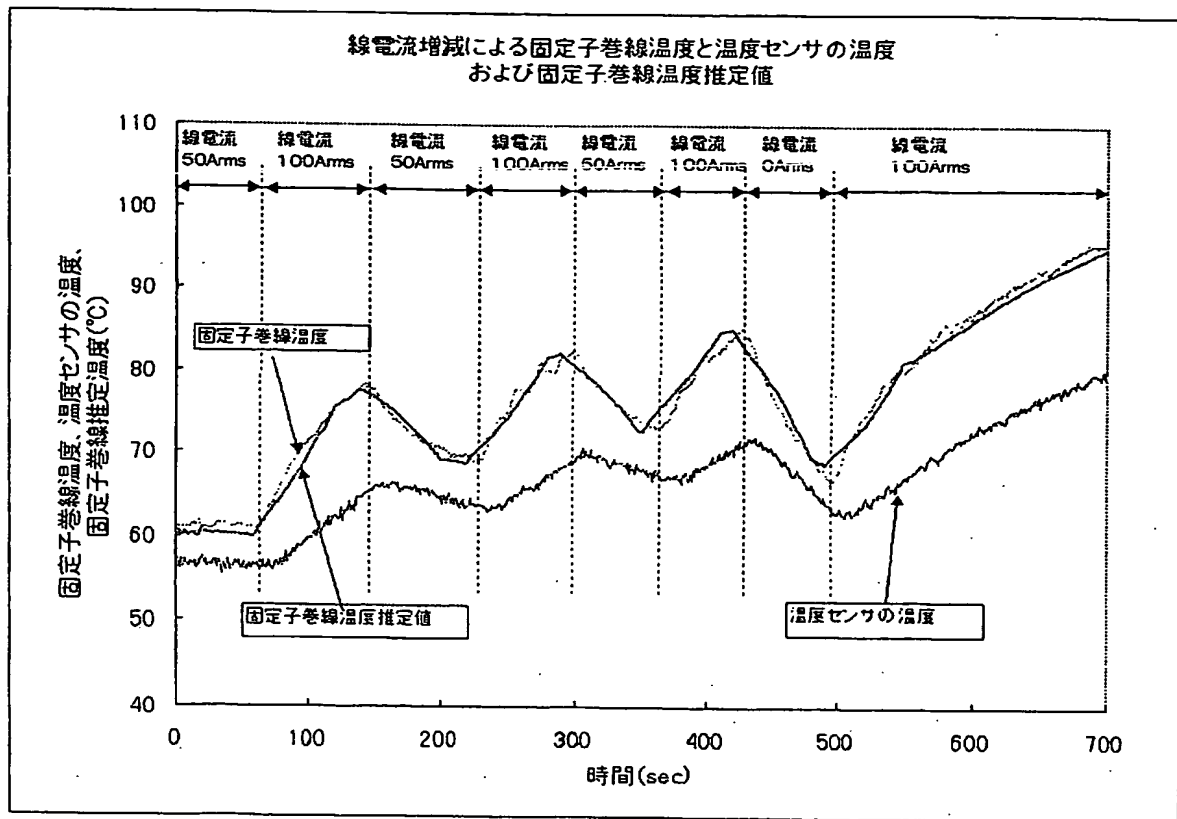
[図4]



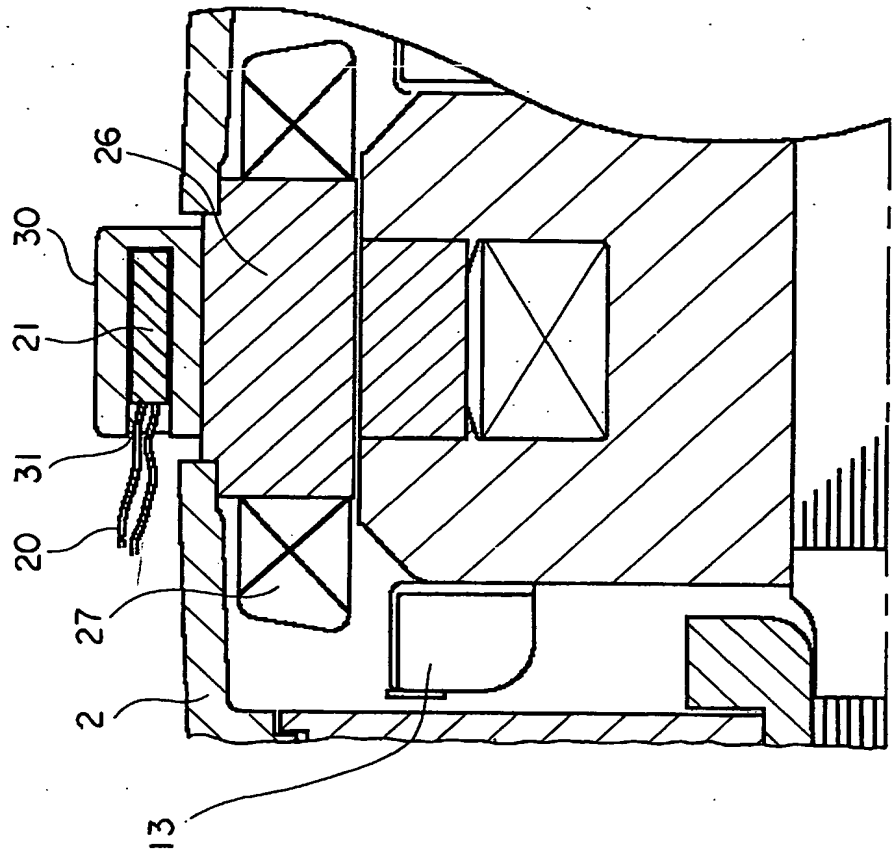
[図5]



[図6]



[図7]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/002168

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H02K11/00, 9/06, 19/22, H02P7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H02K11/00-11/04, 9/00-9/28, H02P7/00, H02K19/00-19/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 18300/1993 (Laid-open No. 77469/1994) (Sanwa Kizai Co., Ltd.), 28 October, 1994 (28.10.94), Par. Nos. [0008] to [0013]; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-6, 8, 9, 11-13 7, 10
Y	JP 2001-318008 A (Toyota Motor Corp.), 16 November, 2001 (16.11.01), Par. Nos. [0096] to [0102]; Fig. 9 & US 2002/0006154 A1 & EP 1154251 A1 & CN 1322940 A	1-6, 8, 9, 11-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

### \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
13 April, 2005 (13.04.05)

Date of mailing of the international search report  
10 May, 2005 (10.05.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/002168

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-344685 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 24 December, 1993 (24.12.93), Par. No. [0012]; Fig. 1 (Family: none)	5, 6

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup>

H02K11/00, 9/06, 19/22, H02P7/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup>

H02K11/00-11/04, 9/00-9/28, H02P7/00, H02K19/00-19/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	日本国実用新案登録出願5-18300号(日本国実用新案登録出願公開6-77469号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (三和機材株式会社) 28. 10. 1994, 【0008】-【0013】, 図1, 2 (ファミリーなし)	1-6, 8, 9, 11-13 7, 10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13. 04. 2005

国際調査報告の発送日

10.05.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

櫻田 正紀

3V

2917

電話番号 03-3581-1101 内線 3356

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-318008 A (トヨタ自動車株式会社) 16. 11. 2001, 【0096】 - 【0102】, 図9 & US 2002/0006154 A1 & EP 1154251 A1 & CN 1322940 A	1-6, 8, 9, 11-13
Y	JP 5-344685 A (富士電機株式会社) 24. 12. 1993, 【0012】, 図1 (ファミリーなし)	5, 6